



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2017

Belastungsinkontinez der Frau: Welche Schlinge ist die beste?

Scheiner, D ; Ghisu, G P ; Fink, D ; Betschart, C

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-149468>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Scheiner, D; Ghisu, G P; Fink, D; Betschart, C (2017). Belastungsinkontinez der Frau: Welche Schlinge ist die beste? Gynaekologische Praxis:565-582.

Belastungsinkontinenz der Frau: Welche Schlinge ist die beste? Female stress urinary incontinence: Which sling is best?

David A. Scheiner, Gian-Piero Ghisu, Daniel Fink, Daniele Perucchini, Cornelia Betschart

Klinik für Gynäkologie, UniversitätsSpital Zürich, Schweiz

Korrespondierender Autor

Dr. med. David A. Scheiner

Oberarzt mit erweiterter Verantwortung

Klinik für Gynäkologie

UniversitätsSpital Zürich

Frauenklinikstrasse 10

8091 Zürich

E-Mail: david.scheiner@usz.ch

Tel: +41 44 255 93 08

Fax: +41 44 255 44 33

Abstract

Seit der Erfindung des retropubischen „Tension-free Vaginal Tape“ in der Behandlung der Belastungsinkontinenz bei der Frau steht uns eine hoch-effektive, komplikationsarme und minimal-invasive Operationstechnik zur Verfügung. Die – wenn auch selten auftretenden - intraoperativen Komplikationen wie Blasen-, Gefäß- oder Darmläsionen einerseits sowie postoperativen Blasenentleerungsstörungen oder neu auftretenden Drangbeschwerden («De-novo Urge») veranlassten Ärzteschaft und Industrie, Modifikationen zu entwickeln. Bei der transobturatorischen Technik wird die Passage des retropubischen Raumes vermieden. Die Technik wurde als einfacher und schneller durchführbar gepriesen. Inzwischen wissen wir, dass es auch hier zu Blasenperforationen, Hämatomen oder neuen Komplikationen wie Oberschenkelabszesse, Myositis der Adduktoren und nekrotisierende Faszitis kommen kann. Eine neue Entität bilden die postoperativ persistierenden Schmerzen in der Oberschenkelbeuge (engl. „groin pain“ oder „tight pain“), die Dyspareunie oder generell Geschlechtsverkehr assoziierte Beschwerden wie die Hispareunie (Schmerzen des Partners beim Geschlechtsverkehr). Die minimalst-invasiven Minischlingen versprechen noch weniger Blutungen, Hämatome oder Blasenperforationen bei vergleichbarem postoperativem Outcome. Da die klassischen retropubischen oder transobturatorischen Schlingentechniken in geübten Händen bereits einfache, sichere und schonende Operationen sind, sind – zumindest den Autoren dieses Artikels – die Vorteile der Mini-Schlingen nicht ersichtlich: Die Heilungsraten reichen nicht an jene der Langschlingen heran, und auch bei diesen Mini-Schlingen werden Blasenperforationen, Hämatome, Blasenentleerungsstörungen oder De-novo-Urge beobachtet.

Summary

The invention of the retropubic "tension-free vaginal tape" (TVT) **has** enabled a highly effective and minimally invasive surgical technique with low- complication rates **in** treating female stress urinary incontinence. Intraoperative complications such as bladder, vascular or intestinal lesions, as well as postoperative bladder emptying disorders or de novo urge **have** led physicians and the industry to develop modifications such as the transobturator technique to avoid passage through the retropubic space. However, this technique – initially praised as easier and faster to perform – can cause not only

“classical” complications such as bladder perforations and hematomas, but also new complications such as thigh abscesses, myositis (adductor muscles), or necrotizing fasciitis. In addition, a new entity of complications **has** emerged: postoperative persistent groin or thigh pain, dyspareunia and hispareunia (pain of the partner during sexual intercourse). The minimally invasive mini slings as the next generation promise less hemorrhage, hematomas or bladder perforations while achieving **a** postoperative outcome **comparable** to the full-length slings (retropubic or transobturator slings).

Keywords

Belastungsinkontinenz, Tension-free Vaginal Tape, Transobturatorische Schlingen, Mini-Schlingen

Einführung

Vor 22 Jahren haben Ulmsten und Petros mit ihrer spannungsfreien Vaginalschlinge, dem „Tension-free Vaginal Tape“ oder kurz TVT, die Behandlung der Belastungsinkontinenz bei der Frau mit (hyper)mobiler Urethra revolutioniert (1).

Innerhalb weniger Jahre wurden über hundert Inkontinenzoperationstechniken obsolet, und das TVT löste als neuer Goldstandard letztlich sogar die abdominalen Kolposuspensionstechniken nach Burch und die Modifikation nach Cowan ab (2).

Massgebend für den Siegeszug der modernen Inkontinenzschlinge waren mehrere Faktoren. In dieser Übersichtsarbeit soll die Geschichte der modernen

Inkontinenzschlingen (den sogenannten synthetischen midurethralen Schlingen, kurz

SMUS) nähergebracht, die Rationale der Weiterentwicklungen dargestellt und die Suche nach dem besten Band diskutiert werden, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben: Allein im Pubmed ergibt die Suche zu den Stichworten «stress urinary incontinence sling» über 2'200 Treffer.

«Schlinge» oder «Band»?

Zu bemerken ist der vage festgelegte Sprachgebrauch: In der Literatur wird beispielsweise von *intravaginalen* oder *transvaginalen Schlingen* oder *Bänder* gesprochen, was die Stichwortsuche in medizinischen Datenbanken wie dem Pubmed unnötig erschwert. Im Folgenden sind die Termini «Schlinge» und «Band» als medizinische Synonyme verwendet, entsprechend dem englischen Sprachgebrauch «sling» und «tape».

Wissenschaftliche Vorleistung

Vor Markteinführung des TVT gingen jahrelange anatomische und urodynamische Untersuchungen sowie die Entwicklung der Integraltheorie voraus (3). Im Gegensatz dazu wurde das Gros der rasch folgenden Nachahmerprodukte ohne oder nur mit unzureichender wissenschaftlicher Grundlage eingeführt (4, 5). Manche Schlinge wurde auch wieder vom Markt genommen.

Von der Drucktransmissions- zur Integraltheorie

Die wissenschaftliche Grundlage der midurethralen Schlinge basierte auf einem Paradigmenwechsel. Damalige Standardoperationen wie die «abdominale Kolposuspension nach Burch» oder die Modifikation nach Cowan sowie die meisten anderen Inkontinenzoperationen bezweckten auf Grundlage der Drucktransmissionstheorie von Enhörning die Reposition des Blasenhalsses wieder auf eine Höhe oberhalb des Beckenbodens zu bringen (6, 7). Demnach soll durch die Rekonstruktion des sogenannten β -Winkels zwischen Blasenboden und Harnröhre der Blasenhalss an die Symphysenunterkante eleviert werden, damit sich der intraabdominale Druck bei Belastung besser auf die proximale Urethra übertragen könne. Davon sollte der Operationserfolg abhängen. Doch die dynamischen und tatsächlichen anatomischen Verhältnisse zeigen, dass der Blasenhalss den Bauchraum bei Belastung nicht wirklich verlässt, sondern dass die Bauchblase einschliesslich des Blasenhalsses deszendieren. Denn gemäss Hängemattentheorie („hammock theory“) liegt die Urethra auf einer

Schicht aus endopelviner Faszie und vorderer Scheidenwand: Diese wird durch die laterale Aufhängung am Arcus tendineus fasciae pelvis und durch den M. levator angespannt und stabilisiert (8). Bei abdominaler Druckerhöhung wird die Urethra gegen diese hängemattenähnliche Unterstützungsschicht gepresst, wodurch sich ihr Lumen verschliesst. Gemäss Integraltheorie ist diese Unterstützungsschicht wie ein Trampolin vorn an den Pubourethralligamenten, seitlich am Arcus tendineus fasciae pelvis, nach dorsal an den Sakrouterinligamenten und an den Ligamenta cardinalia aufgehängt. Doch dieser komplexe Mechanismus, der bei Ruhe und bei Belastung sowohl Kontinenz als auch die willkürliche Miktion ermöglicht, funktioniert nur bei intakten Strukturen. Schwangerschaften, vaginale Geburten, chronische Belastungen des Beckenbodens wie Adipositas oder chronische Lungenaffektionen können diese Strukturen und die Stabilität dieser suburethralen Aufhängung in Mitleidenschaft ziehen: Bei insuffizienten pubourethralen Ligamenten kann eine Belastungsinkontinenz auftreten.

Spannungsfreie alloplastische vollsynthetische Schlinge

Nun kommt die Schlinge ins Spiel. Da die Midurethra lediglich stabilisiert und nicht eleviert werden soll, genügt die Implantation eines Kunststoffstoffbandes zur Verstärkung der geschwächten pubourethralen Verankerung. Dabei handelt es sich um ein etwa 45 cm langes und 10 mm breites, makroporöses ($> 75 \mu\text{m}$ grosse Poren) monofilamentäres Band aus Polypropylen, einem nicht resorbierbaren Kunststoff. Dies entspricht der Amid-Klassifikation I (9). Das Band soll als Matrix für eine Neufixation der Urethra durch Einsprossung von Fibroblasten wirken. Durch dessen faserige Struktur verhakt es sich im Gewebe und muss nicht weiter fixiert werden. Die makroporöse Struktur erlaubt das Eindringen von Makrophagen und somit die Abwehr einer bakteriellen Besiedelung. Heutzutage sollten nur Bänder aus Amid Typ I verwendet werden.

Minimal invasive Operationstechnik

Im Gegensatz zur Kolposuspension muss das TVT nicht zwingend in Narkose, sondern kann in **Lokalanästhesie** unter Analgosedation über eine ca. 1 cm lange suburethrale Kolpotomie auf Höhe der Midurethra mit einer Spezialnadel eingelegt, *retropubisch* hochgeführt und über zwei suprasymphysäre Stichinzisionen ausgeleitet werden. Dieser minimal-invasive Eingriff erfolgt im kurzstationären Setting.

Intraoperative Kontrolle

Der Eingriff in Lokalanästhesie gestattet ein weiteres Novum, nämlich die intraoperative Überprüfung des Erfolges mittels Hustentest und damit gleichzeitig die Vermeidung einer Überkorrektur: Das Band soll spannungsfrei angelegt und nur soweit angezogen werden, dass beim Husten noch einige Tropfen Blaseninhalt abgehen!

Standardisiertes Vorgehen «nach Kochbuch»

Die sorgfältigen Vorstudien ermöglichten, für die TVT-Einlage ein standardisiertes Vorgehen festzulegen mit den Grundpfeilern **Lokalanästhesie**, **spannungsfreie** Bandeinlage, obligate **Zystoskopie** zum Ausschluss einer Blasenperforation und intraoperativer **Hustentest** zur intraoperativen Überprüfung der Bandspannung.

Postoperatives Management

Sowohl bei den retropubischen als auch bei den transobturatorischen Schlingen sind bei postoperativ persistierend erhöhtem Restharn oder Harnverhalt Bandlockerungen in den ersten postoperativen Tagen zur Korrektur der intraoperativ erzielten Überkorrektur möglich (10, 11). Schon 7 bis 14 Tagen nach Einlage ist das Band meist zu stark im Gewebe fixiert, so dass keine korrekte Bandlockerung mehr möglich ist.

Auswirkung der TVT-Technik

Revolution in der Inkontinenzchirurgie

Die genannten Faktoren potenzierten sich zu einer in vielerlei Hinsicht revolutionären chirurgischen Therapie: Endlich stand eine minimal-invasive Operationstechnik mit einer vorgefertigten alloplastischen Schlinge zur Verfügung, die in Lokalanästhesie und mit der Möglichkeit der intraoperativen Erfolgskontrolle eingelegt werden konnte und die – wie sich bald bestätigen sollte – sehr gute Kontinenzraten zeigte. Durch die vorkonfektionierte alloplastische Schlinge entfiel das mühsame Präparieren einer Schlinge aus Muskelfaszie. Zudem sei weiterhin mit Nachdruck darauf hingewiesen, sich strikt an die in den Originalpublikationen von Ulmsten und Petros beschriebenen Operationsschritte – mit anderen Worten an das «Kochbuch» - zu halten.

Promotor der Forschung

Dieses standardisierte Vorgehen erwies sich übrigens als wichtiger Promotor in der urogynäkologischen Forschung, indem es den Vergleich mit anderen Techniken und Operateuren vereinfachte und so eine Vielfalt randomisiert kontrollierter Studien

ermöglichte. Der Vergleich der neuen Schlingentechnik TVT mit dem damaligen Goldstandard der abdominalen Kolposuspension bedeutete für sich genommen bereits eine Revolution in der wissenschaftlichen Vorgehensweise zumindest in der Urogynäkologie.(MC-Frage 9). So zeigte sich das TVT der Kolposuspension nach Burch im ersten 6-Monate-Followup einer randomisierten Vergleichsstudie ebenbürtig (12).

Rationale für die Weiterentwicklung der midurethralen Schlingen

Die neue TVT-Technik ist einfach und doch anspruchsvoll. Denn die blinde retropubische Passage der Spezialnadeln durch das kleine Becken resp. durch das Cavum Retzii birgt ein Risiko für intraoperative Komplikationen wie Blasenperforationen in etwa 3%, Darmverletzungen in <1% oder Hämorrhagien in 1.5% (13). Auch Todesfälle sind zu bedauern (14).

Outside-in transobturatorische Schlinge (TOT)

Zur Umgehung der retropubischen Passage entwickelte Delorme im Jahre 2001 die erste Modifikation (MC-Frage 4), nämlich das transobturatorische Verfahren, welches wie das TVT ebenfalls die Unterstützung der mittleren Urethra (Midurethra) bezweckt (15). Auch hier liegt und wirkt das Band suburethral auf Höhe der Midurethra, nachdem es mit einer speziellen helixartigen Nadel von aussen bei den Schenkelbeugen (Ischiokruralfaltten) durch die Foramina transobturatoria nach innen zur Urethra hin platziert wird (outside-in TOT). Das Band wird unter die endopelvine Faszie gelegt, womit es das Cavum Retzii resp. das kleine Becken nicht passiert (16, 17). So sind keine Blasenverletzungen zu erwarten, womit die beim TVT obligate Zystoskopie für hinfällig erachtet wird.

Inside-out transobturatorische Schlinge (TVT-O)

Das transobturatorische Band wurde als einfacheres und schneller handbares System propagiert. Zur Vermeidung weiterer Komplikationen wie Urethraläsionen, wie sie bei der outside-in Technik auftreten können, und zusätzlicher Verringerung postoperativer Komplikationen wie Blasenentleerungsstörungen, Harnverhalt oder De-novo-Urge führte de Leval im Jahre 2003 das inside-out Vorgehen (inside-out TVT-O) ein (18).

Bandlage

Tatsächlich kommen retropubische und transobturatorische Bänder unterschiedlich zu liegen, weshalb transobturatorische Bänder eher nach der 1/2-Regel und retropubische nach der 1/3-Regel eingelegt werden sollen, um optimale Kontinenzresultate zu erzielen. Dabei beginnt – von distal beginnend – der Schnitt suburethral bei 1/2 resp. 1/3 der sonographisch gemessenen Urethralänge (16, 17).

Minischlingen (Single-Incision Mini-Slings, SIMS)

Eine weitere Reduktion der intraoperativen Komplikationsrate mit weiterer Verkürzung der Operationszeit und Verminderung des Blutverlusts bezweckten die sogenannten Kurz- oder Minischlingen, welche von der Industrie gepusht wurden. Das erste Produkt war das TVT Secur und wurde im Jahre 2006 auf den Markt gebracht. Die ersten wissenschaftlichen Publikationen dazu erscheinen im Pubmed jedoch erst nach Markteinführung (19). Die Minischlingen sollen wie die retropubischen oder transobturatorischen Schlingen wirken, wobei auf die Passage durch das Cavum Retzii oder das Foramen obturatum verzichtet wird, indem die Fixation der Schlingen mittels Ankersysteme – meist ins Foramen obturatum – erfolgt. Allerdings sind auch bei diesen Minischlingen Blasenverletzungen oder Blutungen beschrieben (20). Einige Jahre nach seiner Markteinführung wurde das TVT Secur vom Hersteller wieder vom Markt genommen.

Worin unterscheiden sich retropubische und transobturatorische Schlingen?

Tabelle 1 veranschaulicht die prinzipiellen operativen Unterschiede der retropubischen und transobturatorischen Operationstechnik. Allen Schlingen gemeinsam ist das Prinzip der midurethralen Unterstützung (MC-Frage 1), ohne die Urethra zu elevieren oder zu obstruieren. Die Unterschiede finden sich dagegen in den Zugängen und in der Fixation des jeweiligen Bandes.

Retropubische Schlingen

Das Original (TVT) wird von suburethral über eine ca. 1 cm lange Kolpotomie, die 1 cm vom Meatus urethrae externus entfernt beginnt und nach kranial führt, auf Höhe der Midurethra retropubisch zur Bauchdecke geführt und suprasymphysär ausgeleitet

(bottom-up). Die erste Modifikation war das SPARC-Band, welches von suprasymphysär nach suburethral (top-down) gelegt wird mit der Rationale, dadurch weniger Blasenläsionen zu verursachen, konnte aber die Versprechungen nicht erfüllen (21) (22). Nicht durchgesetzt hat sich die präpubische TVT-Technik, eine Bottom-Up-Modifikation (23) (24) (MC-Frage 7).

Transobturatorische Schlingen

Bei den transobturatorischen Bändern wird eine helikale Nadel entweder über einen kleinen Hautschnitt in der Ischiokruralfalte von aussen nach innen durch das Foramen obturatum nach suburethral geführt und das Band von vaginal durch eine midurethrale Kolpotomie (analog der Kolpotomie beim TVT) durch Zurückziehen der Spezialnadel zur Haut ausgeleitet (transobturatorische **outside-in** Technik nach Delorme, **TOT**), oder in der Modifikation von de Leval zwecks Reduktion von Komplikationen wie urethrale Läsionen direkt mit einer helikalen Spezialnadel durch die Kolpotomie suburethral nach aussen durch das Foramen zur Ischiokruralfalte durchgezogen (**inside-out TVT-O**) (15, 18). Im Unterschied zur flachen Lagerung beim TVT sollen die Beine in den Hüften auf ca. 120° hyperflektiert werden, womit Anatomie und der Zugang zu den Foramina obturatoria korrekt präsentiert werden. Der transobturatorische Zugang ist insofern nicht ganz unproblematisch, als es sich um einen ungewohnten und neuen anatomischen Zugang handelt mit dem Auftreten neuer intra- und postoperativer Komplikationen wie Nerven- oder Gefässverletzung, Abszesse und Erosionen. Trotzdem folgten die anatomischen Vergleichsstudien erst nach der Markteinführung der transobturatorischen Bänder (25-32)! Das tiefe externe Gefässbündel und der posteriore Ast des N. obturatorius können im Weg der TVT-O-Nadel sein, der lateraler und superiorer als jener des outside-in TOT verläuft, und somit eher als beim TOT geschädigt werden kann. Diese Untersuchungen scheinen somit die Outside-in-Technik zu favorisieren. Dagegen spricht unsere eigene klinische Erfahrung für das Inside-Out TVT-O (11).

Korrekte Bandlage

Unabhängig von der Technik soll intraoperativ auf die spannungsfreie Bandlage geachtet werden. Bei einer allfälligen Bandlockerung (intraoperativ oder in den ersten postoperativen Tagen) ist das Band lateral und möglichst hoch mit beispielsweise Péan-Klemmen zu fassen und nach kaudal zurückzuziehen, um ein Ausdünnen des

Bandes zu vermeiden. Das korrekt sitzende Band erkennt man daran, dass es flach in seiner vollen Breite suburethral aufliegt, meist gut einsehbar und mit einer breiten Schere (z. B. Metzenbaumschere) bequem unterfahrbar ist. Gemäss Originalanleitung des TVT müssen nun beim Hustentest noch einige Tropfen Urin abgeben. Werden diese Empfehlungen eingehalten, wird mit hoher Wahrscheinlichkeit eine korrekte Bandlage erreicht, ohne dass ein Harnverhalt zu erwarten ist.

Auf der Suche nach der besten Schlinge

Die hohe Prävalenz für Belastungsinkontinenz von bis zu 25 % einerseits und ein geschätztes Lebenszeitrisiko von 11 % bis 19 % für eine operative Behandlung wegen Beckenbodenschwäche andererseits schufen in Kombination mit der Neugier des Arztes, einem aggressiven Firmenmarketing und der Hoffnung auf eine geringere Komplikationsrate den Nährboden für den Innovationsschub und für die Vernetzung von Industrie und Ärzteschaft in der Urogynäkologie (33) (34-37). Und so konnten Modifikationen wie die TO-Technik oder die Minischlingen rasch und noch vor Veröffentlichung randomisierter Studien weite Verbreitung finden.

Erst die Warnung der US-amerikanischen Food and Drug Administration FDA im 2011 setzte – zumindest was die Netzchirurgie in der Behandlung des Genitaldeszensus betrifft – dieser Epoche in der Geschichte der Urogynäkologie ein jähes Ende (38). Heute stellt sich deshalb primär die Frage, ob retropubische und transobturatorische SMUS gleichwertig sind, und ob es Situationen gibt, in welchen eine Technik der anderen vorzuziehen ist.

Doch wie gelangen Arzt, Patientin und heute unabänderlich auch die Industrie zum besten Band, zu Qualität? Philip Bayard Crosby, der Initiator der Null-Fehler-Strategie, beschrieb das Prinzip des *"doing it right the first time"* (DIRFT) und stellte dazu vier Grundsätze der Qualität auf (39, 40):

1. Qualität wird als Übereinstimmung mit den Anforderungen definiert, wobei unter Anforderungen sowohl das Produkt als auch die Anforderungen des Kunden gemeint sind.

2. Das Grundprinzip der Qualität ist Vorbeugung.
3. Das Null-Fehler-Prinzip (hinsichtlich Anforderungen) muss Standard sein.
4. Die Kosten für die Nichterfüllung (der Anforderungen) sind das Mass für die Qualität.

Umgemünzt auf unsere Behandlung der weiblichen Belastungsinkontinenz mit midurethralen Schlingen müssen wir nach einer Schlinge suchen, die erstens zur versprochenen Kontinenz führt, während zweitens Fehler bei der Einlage vermieden werden, drittens keine Komplikationen auftreten und viertens daraus entstehende Folgekosten vermieden werden. Chirurgische Neuerungen sollen nicht bloss etwas Neues, sondern etwas Besseres sein: eine echte Innovation, eine «gute Sache» eben.

Mittlerweile lassen sich aus der Fülle an Inkontinenzschlingen über 40 verschiedene Techniken oder Bänder auflisten, wobei einige wieder vom Markt genommen wurden (4).

Bei der Suche nach der besten Schlinge sind vier Fragen zu beantworten:

1. Welches ist das beste Material?
2. Welches ist die wirksamste Schlinge?
3. Welche Schlinge soll bei welcher Differentialindikation eingesetzt werden?
4. Welche Schlinge weist die geringsten Komplikationen auf?

Welches ist das beste Material?

Das Material muss biokompatibel und selbstverständlich nicht kanzerogen sein. Mit Einführung der synthetischen resp. alloplastischen Schlingen in der Inkontinenzchirurgie nahmen neue Komplikationen Einzug in die Urogynäkologie. Waren es beim damaligen Goldstandard der Kolposuspension nach Burch typischerweise Blasenentleerungsstörungen, Drangbeschwerden oder Enterozelenbildung, so begegnen wir heute Patientinnen mit Erosionen des Fremdmaterials in die Blase, Urethra oder Vagina, Patientinnen mit Dyspareunie oder – gewissermassen als neue Entität im Bouquet der Beschwerdebilder – die Hispareunie (MC-Frage 10): Schmerzen des männlichen Sexualpartners während des Geschlechtsverkehrs (41). Bei der Wahl des Bandes in der Entwicklung des TVT hatten Ulmsten und Petros eine glückliche Hand bewiesen, als sie sich für ein 1 cm breites, makroporöses (über 75 µm grosse Poren)

monofilamentäres Band aus Polypropylen entschieden: Bei dieser Porengrösse können Makrophagen, Fibroblasten, Blutzellen und Kollagenfasern eindringen. Dieses Material entspricht der Klassifikation I nach Amid und sollte sich künftig auch für den vaginalen Einsatz als die am wenigsten komplikationsbehaftete Lösung für Inkontinenzschlingen erweisen (MC-Frage 2) (9, 42). Die Bedeutung des Materials und des Verzichts auf zusätzliche Bandbeschichtungen – trotz Absicht, Erosionen zu verringern – ist grundlegend (43). Entscheidend in der Vermeidung der nicht ganz so seltenen vaginalen Bänderosionen ist auch die korrekte vaginale Dissektion zwischen Halban-Faszie und Urethra (44).

Welches ist die wirksamste Schlinge?

Zweck der Schlinge ist die Wiederherstellung der Kontinenz. Somit muss die beste Schlinge die höchsten Kontinenzraten erzielen. Die 2- und 5-Jahresdaten der prospektiv randomisierten Vergleichsstudie mit 175 Patientinnen im TVT- und 169 im Kolposuspensionsarm (dem damaligen Goldstandard) belegten die Ebenbürtigkeit des TVT hinsichtlich der objektiven Kontinenzraten (45, 46). Mit einem negativen 1-Stunden-Vorlagentest bei 58 von 72 Frauen im TVT-Arm (81 %) und 44 von 49 im Kolposuspensionsarm (90 %) bestätigte sich die vergleichbare Kontinenz beider Inkontinenzoperationen im 5-Jahresverlauf ($P = 0.21$). Für das TVT liegen mittlerweile 17-Jahresdaten vor (47, 48). 58 der initial 90 Frauen mit TVT konnten evaluiert werden: 46 klinisch und 12 per Telefoninterview. Diese 17-Jahresdaten belegen die langfristige Wirksamkeit der TVT-Operation objektiv anhand des negativen Hustentests bei 42 der 46 nachkontrollierten Frauen (91.3 %, siehe Abbildung 1) (MC-Frage 8). Erst kürzlich wurden die 10-Jahresdaten einer prospektiven Multizenterstudie mit 168 Patientinnen nach Einlage eines transobturatorischen TVT-O-Bandes publiziert: Es zeigten sich Kontinenzraten von subjektiv 97 % (155 der 160 noch teilnehmenden Frauen) und objektiv 92 % (148 von 160) ohne statistisch signifikante Abnahme über die Jahre (49). Die erste prospektiv randomisierte Vergleichsstudie verglich Lebensqualität und urodynamische Resultate bei 31 Frauen mit TVT und 30 mit TOT und fand für beide Gruppen eine vergleichbare Heilungsrate (83,9% vs. 90%), musste aber wegen fehlender Zustimmung der Ethikkommission zurückgezogen werden. Generell sind viele

Studien bezüglich Überlegenheit oder Ebenbürtigkeit hinsichtlich der Kontinenz «underpowered» oder weisen zu kleine Stichproben auf.

2007 erschienen zwei systematische Übersichtsarbeiten mit Metaanalysen von Latthe, die fünf randomisiert kontrollierte Studien (RCT) zu TVT-O versus TVT und sechs RCT zu TOT versus TVT analysierte, und von Sung, die sechs RCT und elf Kohortenstudien, die den transobturatorischen mit dem retropubischen Zugang verglichen (50) (51). Eine weitere Metaanalyse aus dem Jahre 2009 schloss elf Studien von Januar 2008 bis März 2009 ein: drei RCT zu TVT versus TVT-O, drei weitere RCT zu TVT versus TOT outside-in, und fünf Kohortenstudien, die TVT mit TVT-O (2 Studien) und TVT mit TOT outside-in (3 Studien) verglichen (52). Keine dieser drei Übersichtsarbeiten konnte eine eindeutige Überlegenheit der einen oder anderen Technik hinsichtlich Kontinenzrate aufdecken.

In unserer prospektiv randomisiert kontrollierten Studie verglichen wir 80 TVT mit 40 TVT-O und 40 TOT (11). Nach 1 Jahr fanden sich für die drei Techniken keine statistisch signifikanten Unterschiede in der objektiven Kontinenz. Auch die Patientinnenzufriedenheit war in unserer retrospektiven Studie vergleichbar, wobei bei Frauen nach TOT-Schlingen die postoperative Inkontinenzrate höher als nach TVT war (53).

Gibt es eine Differentialindikation für die unterschiedlichen Schlingen?

Prinzipiell gilt für alle Inkontinenzbänder dieselbe Operationsindikation, nämlich die trotz ausgeschöpfter konservativer Massnahmen persistierende Belastungsinkontinenz bei (hyper)mobiler Urethra. Leidensdruck der Patientin und die Beurteilung des Facharztes entscheiden letztlich über die Indikationsstellung der Operation. Gerade die fachärztliche Beurteilung ist entscheidend, da anatomische, anamnestische, urogynäkologische und urodynamische Besonderheiten den Therapieerfolg und die Komplikationen beeinflussen.

Unter der Annahme der Gleichwertigkeit aller Schlingentechniken können wir uns aufgrund der unterschiedlichen Zugangswege eine Differentialindikation abhängig von

anatomischen oder funktionellen individuellen Eigenheiten der Patientin überlegen. Dieser Differentialindikation müssen dann folgende drei Prämissen zugrunde liegen:

1. Der **Bandverlauf** unterscheidet sich grundlegend, nämlich er ist entweder retropubisch mit Passage durch das kleine Becken (Cavum Retzii) oder transobturatorisch (Abbildung 2). Damit sind die anatomischen Verhältnisse und Regionen verschieden, so dass entsprechende anatomische Unterschiede oder Probleme angegangen werden können.
2. Die Bänder wirken unterschiedlich stark auf die Urethra, d.h. sie wirken unterschiedlich **obstruktiv** resp. elevierend. Es wird postuliert, dass transobturatorische Bänder weniger obstruieren. Dies könnte bei der hypotonen Urethra von Nachteil sein.
3. Die Bandtechniken unterscheiden sich in ihrem **Komplikationsmuster**.

Tabelle 1 listet die verschiedenen Differentialindikationen auf, doch nur einige können auf Grund der publizierten Daten oder vergleichenden Studien beantwortet werden. Somit kann derzeit keine allgemein gültige Aussage gemacht werden, wann welche Technik zu bevorzugen ist. Auch persönliche Präferenzen des Chirurgen und dessen Erfahrung spielen eine wichtige Rolle beim Entscheid.

Das Komplikationsmuster

Zwar wurde die transobturatorische Technik initial als weniger komplikationsbehaftet gepriesen, doch häuften sich die Publikationen über Komplikationen wie Blasenverletzungen oder Harnverhalt, aber auch über Bänderosionen, Leistenschmerzen oder Geschlechtsverkehr assoziierte Beschwerden, die zwar nicht lebensbedrohliche Komplikationen sind, jedoch in der Behandlung hartnäckig oder lästig sein können (43) (54) (50) (52). So wird in der Literatur weiterhin diskutiert, ob der retropubische oder der transobturatorische Zugang favorisiert werden soll. Hinsichtlich Erfolgsrate scheinen die Techniken vergleichbar zu sein, doch zeigt sich für die beiden Zugänge ein unterschiedliches Komplikationsmuster. Die abschliessende Beurteilung ist jedoch sehr schwierig. So manifestieren sich diese Komplikationen nicht häufig genug und die Fallzahlen der Studien meist nicht ausreichen, um statistisch mit genügend Power ausgewertet zu werden. Zudem werden die Komplikationen nicht systematisch untersucht. Auch machen die verschiedenen Techniken (retropubisch bottom-up oder

top-down, transobturatorisch outside-in oder inside-out, präpubisch, adjustierbare Schlingen) und Bänder resp. Bandmaterial den Vergleich zusätzlich schwierig.

Insgesamt treten nach Bandoperationen in etwa 5 % Blasenentleerungsstörungen und in etwa 7 % De-novo-Drangbeschwerden (überaktive Blase) auf. Während es bei den retropubischen Bändern vor allem intraoperative Komplikationen wie die Blasenperforation, die aber gleich intraoperativ unter zystoskopischer Sicht rasch bemerkt und korrigiert werden kann, ohne dass weitere Folgen zu erwarten sind, oder postoperativ etwas mehr Blasenentleerungsstörungen auftreten können, sind nach transobturatorischer Bandeinlage langfristig bewegungsabhängige Schmerzen in den Oberschenkeln (Adduktorenmuskeln), Dyspareunien und im Falle von vaginalen Bänderosionen – typischerweise bei hohem Sulcus vaginalis, auch Schmerzen während des Geschlechtsverkehrs beim Partner (sogenannte «Hispareunie») beschrieben (Abbildung 2) (11, 41, 50-52, 55-59). Bei transobturatorischen Schlingen traten nach etwa 2 ¼ Jahren Spätkomplikationen bei jeder fünften Patientin auf, nämlich De-Novo- oder zunehmende Drangbeschwerden in 10.2 %, De-Novo-Dyspareunie in 9 % und vaginale Bänderosionen in 7.6 %, wobei die Erosionsrate stark vom eingesetzten Bandmaterial abhing (43). Die Behandlung dieser Komplikationen besteht in der operativen Banddeckung oder letztlich in der kompletten Bandspaltung resp. Bandentfernung an der betroffenen Stelle. Allerdings muss hier mit einer erneuten Inkontinenz bei etwa 60 % der Betroffenen gerechnet werden (60).

Sind «Single Incision Mini Slings» (Mini-Schlingen) die Lösung?

Zwar konnten die transobturatorischen Modifikationen die intraoperative Komplikationen und hier allen voran die Blasenperforationsrate reduzieren, doch verursachten sie, wie sich mit der Zeit herausstellen sollte, mehr postoperative und langfristige Beschwerden wie Oberschenkelbeschmerzen (61) (MC-Frage 5). Zur weiteren Senkung der perioperativen Komplikationen und Beschwerden wurde im Jahre 2006 die Mini-Schlinge, das TVT Secur, eingeführt und von der Herstellerfirma als grosse Innovation gepriesen. Im Gegensatz zu den ca. 40 cm langen SMUS als «klassische» Langschlingen sind diese Kurz- oder Minischlingen nur noch etwa 8 cm lang und werden

leidlich über die kleine suburethrale Kolpotomie auf Höhe der Midurethra eingelegt. Daher werden sie auch als «Single-Incision Mini Slings» (SIMS) bezeichnet. Das TVT-Secur konnte sowohl «H-förmig» als «Hängematte» in Richtung Foramina transobturatoria analog den transobturatorischen Schlingen als auch "U-förmig» nach retropubisch analog den retropubischen Schlingen eingelegt werden. Doch im Gegensatz zu den Langschlingen müssen die Minischlingen weder transobturatorisch noch retrosymphysär weitergeführt und durch die Haut ausgeleitet werden. Daraus erklärt sich der mögliche Vorteil der Kurzschlingen, dass nämlich weder das kleine Becken passiert noch eine lange Strecke durch das Gewebe zurückgelegt werden muss, womit die Komplikationsrate gesenkt werden dürfte. Auch auf die insbesondere bei der retropubischen Bandeinlage obligate Zystoskopie kann verzichtet werden. Nichtsdestotrotz sind Blasenperforationen beim TVT Secur beschrieben (20). Die erste wissenschaftliche Publikation zum TVT Secur wurde übrigens erst im Jahr nach dessen Einführung, d.h. erst im Januar 2007 veröffentlicht (19). Mittlerweile sind über ein Dutzend Minischlingen eingeführt worden wie das TVT Secur, MiniArc, Ajust, Ophira, DynaMesh minor, TFS-System, Solyx, Minitape, Contasure Needleless, um nur einige zu nennen, wobei mindestens eine Minischlinge, nämlich das TVT Secur, bereits wieder im Jahre 2012 vom Markt zurückgezogen wurde (62). Der Vorteil der Minischlingen, nämlich weniger Gewebe zu passieren, gereicht aber auch gleichzeitig zum Nachteil: Die Fixation resp. Fixation im Gewebe besteht praktisch nicht mehr, weshalb zur Fixation der Minischlingen im Gewebe eigene Verankerungsspitzen entwickelt werden mussten. Aus dem schlechteren Halt resultiert möglicherweise auch eine geringere Langzeitkontinenzrate. Das TVT Secur jedenfalls konnte dem Vergleich mit dem TVT, aber auch mit den transobturatorischen Langschlingen sowie anderen Minischlingen bezüglich Kontinenzzielung nicht standhalten und wies sogar mehr Erosionen und eine höhere Reoperationsrate auf (63-67). Dagegen zeigten sich andere Minischlingen einfacher und schneller in der Handhabung (operative Einlage), verursachten weniger Komplikationen und in den ersten Tagen weniger postoperative Schmerzen als transobturatorischen Schlingen (67-69).

Fazit

Die synthetischen midurethralen Schlingen - ob retropubisch oder transobturatorisch - sind die effektivsten und am meisten verwendeten Techniken in der chirurgischen Behandlung der weiblichen Belastungsinkontinenz bei (hyper)mobiler Urethra und gelten derzeit weiterhin als Goldstandard (70). Doch welche Schlinge wird nun empfohlen? Soll man vom transobturatorischen Band zum retropubischen zurück wechseln? Dieser Entscheid ist weiterhin individuell und hängt von der Gewichtung verschiedener Faktoren ab. So fragten auch wir uns als Ausbildungsklinik, welche Technik wir anwenden und lehren wollen. Die grossen Übersichtsarbeiten zeigen eigentlich allesamt, dass die heutigen SMUS die Kontinenz vergleichbar gut bei einer relativ geringen Komplikationsrate wiederherstellen, wobei sich in den neuesten Publikationen und Metaanalysen ein Trend zugunsten der retropubischen Technik abzuzeichnen, dies gerade im Hinblick auf die Langzeitergebnisse, was auch unserer eigenen Erfahrung entspricht: Nachdem wir an unserer Klinik 1999 das TVT und 2003 die transobturatorischen Techniken eingeführt hatten, starteten wir 2006 (bis 2009) unsere prospektiv randomisierten Studie und verglichen das retropubische TVT (N=80) mit dem transobturatorischen outside-in TOT (Monarc, N=40) und dem inside-out TVT-O (N=40) und fanden vergleichbare Kontinenzraten, postoperative Miktionsstörungen und Verbesserung der Lebensqualität, jedoch überraschend gehäuft de-novo Geschlechtsverkehr assoziierte Beschwerden bei Patientinnen (oder deren Partner) in der TOT-Gruppe, und dies unabhängig vom Operateur oder dessen Erfahrung (11). Zudem fanden wir in unserer retrospektiven Fragebogenstudie bei 626 Patientinnen, die in den Jahren 1999 bis 2007 eine SMUS erhielten, dass die Patientinnenzufriedenheit zwar sowohl nach retropubischer als auch transobturatorischer Schlingeneinlage hoch war, aber dass Rezidivinkontinenz und Reoperationen nach transobturatorischen Bändern statistisch signifikant höher auftraten (53). In der französischen Schweiz wiederum hatte die transobturatorische Technik rasch eine grosse Beliebtheit erlangt. In ihrer retrospektiven Analyse von drei verschiedenen transobturatorischen Bändern, dem Obtape, Aris und TVT-O, bei 233 Frauen nach 27 Monaten fanden sie ebenfalls eine signifikante De-Novo-Dyspareunie von 9 % sowie vaginale Erosionen in 7.6% und eine Verschlechterung der Drangsymptomatik in 10.2% (43). Die Autoren kamen zum Schluss, dass Spätkomplikationen nach transobturatorischen Schlingen relativ häufig sind und die Patientinnenzufriedenheit beeinträchtigen können. So entschieden wir –

gerade auch basierend auf unseren eigenen Untersuchungen – primär nur noch das retropubische TVT einzulegen und nur in besonderen Situationen auf die transobturatorische Technik auszuweichen. Inwiefern die Differentialindikation für verschiedene anatomische oder funktionelle Verhältnisse eine Rolle spielt, ist nicht eindeutig zu beantworten. Tatsächlich liegen die Unterschiede aber hauptsächlich im Komplikationsmuster. So haben retropubischen Schlingen etwas mehr intraoperative oder früh postoperative, in der Regel aber gut korrigierbare Komplikationen wie Blasenperforation oder Überkorrektur, wogegen die transobturatorischen Schlingen typischerweise postoperative Komplikationen wie Bänderosionen, bewegungsabhängige Schmerzen oder geschlechtsverkehrsssoziierte Beschwerden verursachen, die dann eher mittels Bandsplattung oder –teilresektion angegangen werden müssen und bei jeder zweiten Patientin zu Rezidivinkontinenz führen wird (60). Die Erfahrung des Operators spielt eine nicht zu vernachlässigende Rolle, wie aus verschiedenen Untersuchungen deutlich wird. Deshalb scheint es wenig sinnvoll, die Erfahrung pro Technik durch allzu viele verschiedene Methoden im Armament der Behandlungstechniken zu reduzieren. Lieber eine Technik gut beherrschen als mehrere nur mittelmässig! Die Minischlingen könnten aufgrund der aktuellen Datenlage bezüglich geringerer Komplikationsrate vielversprechend sein, doch fehlen Langzeitergebnisse zur Nachhaltigkeit und Langzeitkomplikationen. Zur definitiven Beantwortung der Fragen sind weiterhin randomisiert kontrollierte Studien mit längerer Nachbeobachtungszeit und methodisch einwandfreiem Studienprotokoll sowie ausreichender statistischer Power gefordert.

Tabellen


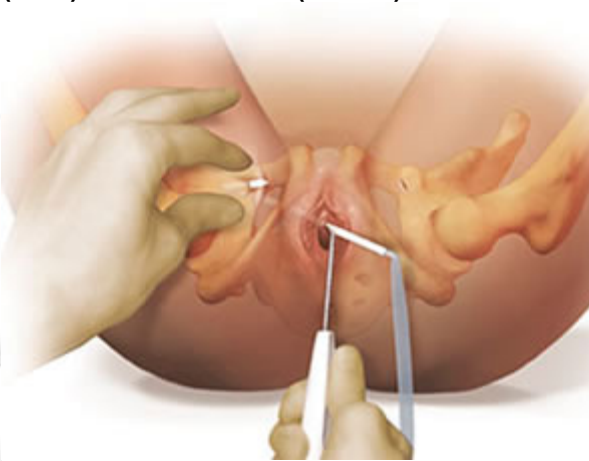
	Tension-free Vaginal Tape (TVT)	Transobturator Tape, outside-in (TOT)	Transobturator Tape, inside-out (TVT-O)
			
Erstbeschreiber	Ulmsten und Petros 1996 (71)	Delorme 2001 (15)	de Leval 2003 (18)
Zugang Richtung	retropubischer (retrosymphysärer) Bandverlauf Bottom-up, d.h. von vaginal nach suprasymphysär aufwärts	ischioocrural transobturatorisch outside-in	transobturatorisch ischioocrural inside-out
Lagerung	Steinschnittlage mit flacher Lagerung der Oberschenkel (wir empfehlen einen Winkel von maximal 40°)	Steinschnittlagerung mit hyperflektierten Oberschenkel (Winkel 120°)	
Anästhesie	Lokalanästhesie (Originalpublikation) Spinalanästhesie Vollnarkose	Spinalanästhesie Vollnarkose Lokalanästhesie	
Zystoskopie	obligat	(ja)	(ja)
Hustentest	ja	nein	nein
Dauerkatheter	nein	(1 Tag)	
Zusatzeingriffe (inkl. Senkungsoperationen)	möglich	möglich	

Tabelle 1. Operative Unterschiede zwischen retropubischen und transobturatorischen Schlingen gemäss den Originalpublikationen (71) (15) (18).

	Differentialindikation	TVT	TO	Kommentar
<i>Anästhesie</i>	<i>Lokalanästhesie</i>	+	(+)	In der Originalpublikation von Ulmsten wird der Eingriff in Lokalanästhesie unter Analgosedation durchgeführt, wogegen die transobturatorischen Bänder ursprünglich in Regional- oder Allgemeinanästhesie eingelegt werden (1, 15, 18). An unserer Klinik bevorzugen wir den Eingriff in Lokalanästhesie sowohl bei TVT als auch TO Schlingen. Prinzipiell ist aber jede Anästhesie möglich, sodass der Gesundheitszustand der Patientin im Vordergrund steht.
	<i>Spinalanästhesie, Allgemeinnarkose wie Masken- oder Intubationsnarkose</i>	(+)	+	
<i>Lagerung</i>	<i>Hüftbeschwerden</i>	+	-	Zur Implantation der TO-Schlingen müssen die Oberschenkel auf etwa 120° hyperflektiert werden. Dies kann gerade bei älteren Patientinnen und insbesondere bei vorbestehenden Hüftbeschwerden (Arthrose, Hüftprothese) problematisch sein. Dagegen ist die für das TVT benötigte flache Lagerung der Oberschenkel (Flexion von ca. 40°) praktisch immer und komplikationslos möglich.
<i>Urodynamik</i>	<i>Hypotone Urethra (Intrinsic Sphincter Deficiency)</i>	+		Die Reoperationsrate bei Patientinnen mit hypotoner Urethra liegt bereits 15.6 Monaten nach Einlage eines TOT bei 20 %, aber nach TVT nur bei 1.4 % und dies erst 43.7 Monaten nach Einlage. Patientinnen mit hypotoner Urethra, die in der Primärsituation ein TOT erhalten, weisen somit ein 15-fach erhöhtes Risiko für eine Rezidivoperation auf (95% CI 2-113; P<.001) (72). Bei einem maximalen Urethralruheverschlussdruck unter 42 cm Wassersäule finden sich 3 Monate nach TOT-Einlage sechsmal häufiger Operationsversager als nach TVT (73). Einige Reviews folgern, dass bei urodynamisch diagnostizierter Intrinsic Sphincter Deficiency die retropubischen Schlingen bevorzugt

				werden sollten resp. dass retropubische Schlingen bei hypotoner Urethra bessere Kontinenzraten erzielen, weil diese obstruktiver sind, wenngleich sie auch eine erhöhte Komplikationsrate haben (52, 74, 75).
	<i>Mischinkontinenz</i>	+		Bei gemischter Harninkontinenz sind die Langzeitresultate für TO Schlingen schlechter (76, 77).
<i>Anatomie</i>	<i>Enger Introitus</i>	(+)	+	Aus eigener Erfahrung können beide Zugänge auch bei engem Introitus indiziert werden, wobei die Einlage prinzipiell einfacher bei entspannter Patientin in Narkose durchgeführt werden kann.
	<i>Hoher Vaginalsulcus</i>	+	-	Nach Einlage von TO Bändern scheinen mehr Erosionen bei hohem Sulcus vaginalis lateralis (paravaginaler Rezessus) als bei verstrichenen Sulci aufzutreten (43, 54). Bei TVT spielen die anatomischen Besonderheiten der Sulci keine Rolle.
<i>Alter</i>	<i>≥80-jährig</i>	+	+	Das Alter scheint als Differentialindikation für die retropubischen oder transobturatorischen Schlingen keine Rolle zu spielen, zumal für TVT und TOT vergleichbare postoperative Kontinenzraten erzielt werden (82 % vs 79.3 %) (78).
<i>Zustand nach Voroperationen</i>	<i>Vernarbtes Cavum Retzii</i>	(+)	+	Es wird allgemein postuliert, dass ein vernarbtes Cavum Retzii aufgrund von Voroperationen wie z.B. nach Kolposuspensionsverfahren eine höhere Blasenperforationsrate beim TVT nach sich zieht. Dies scheint zumindest aufgrund unserer Erfahrung nicht der Fall zu sein.
	<i>Inkontinenzoperation</i>	+		Es kann diskutiert werden, ob besser ein transobturatorisches Band bei Rezidivinkontinenz und Zustand nach Kolposuspension eingelegt werden sollte, um wegen der Vernarbungen im Cavum Retzii Blasenverletzungen zu vermeiden,

				oder ob es sinnvoller ist, eine „harmlose“ Blasenperforation zu riskieren, da retropubische Schlingen wegen ihrer spitzwinkligeren «V»-förmige Suspension die Urethra besser unterstützen und damit bessere Langzeit-Ergebnisse resultierten.
<i>Rezidiv</i>	<i>nach Schlinge</i>	+		Die Rezidivinkontinenz nach Schlingeneinlage wird erfolgreicher mit einer retropubischen als mit einer transobturatorischen Schlinge angegangen (Erfolgsrate 71% vs. 48%, P= 0.04) (79-81).
	<i>Hernie</i>	(-)	+	Rein empirisch kann gesagt werden, dass bei einer Inguinalhernie von der retropubischen Schlingeneinlage abgesehen werden und dem transobturatorischen Band der Vorzug gegeben werden sollte. Allerdings empfehlen wir in dieser Situation nach Möglichkeit immer zuerst die Hernie zu sanieren und dann die Schlinge einzulegen.
	<i>Adipositas</i>	+	(+)	Das Outcome von Inkontinenzschlingen scheint nicht vom BMI abzuhängen (82).
	<i>Suprasymphysäre Affektionen</i>	(-)	+	Bei z. B. infektiösen suprasymphysären Hautveränderungen oder Hernien (siehe auch Hernien) ist dem transobturatorischen Band der Vorzug zu geben, sofern die suprasymphysären Veränderungen nicht vorher angegangen werden können.
	<i>Ischiocrurale Affektionen</i>	+	(-)	Bei z. B. infektiösen ischiokruralen Hautveränderungen ist dem retropubischen Band der Vorzug zu geben.
<i>Operateur</i>		+	+	Dem Operateur kommt mit seiner Erfahrung die entscheidende Rolle in der Indikationsstellung und letztlich Operation und Outcome zu. Denn das Operationsvolumen ist elementar. So

konnte gezeigt werden, dass die Komplikationsrate mit zunehmender Erfahrung steigt (von 40 % bei weniger als 15 TVT pro Jahr auf 14 % bei über 15 TVT pro Jahr)(83). Generell haben „low volume“ Chirurgen mehr Komplikationen als „high volume“ Chirurgen resp. Chirurgen, die einen Eingriff mindestens einmal monatlich durchführen (84).

Tabelle 2 (MC-Frage 3). Differentialindikation für retropubische und transobturatorische Schlingen. RP, retropubische Schlinge; TO, transobturatorische Schlinge. Das Pluszeichen «+» steht für «Indikation gegeben», ein «(+）」 in Klammern für «Indikation wahrscheinlich gegeben», wogegen das Minuszeichenn «-» eher gegen die entsprechende Schlinge spricht.

Abbildungen

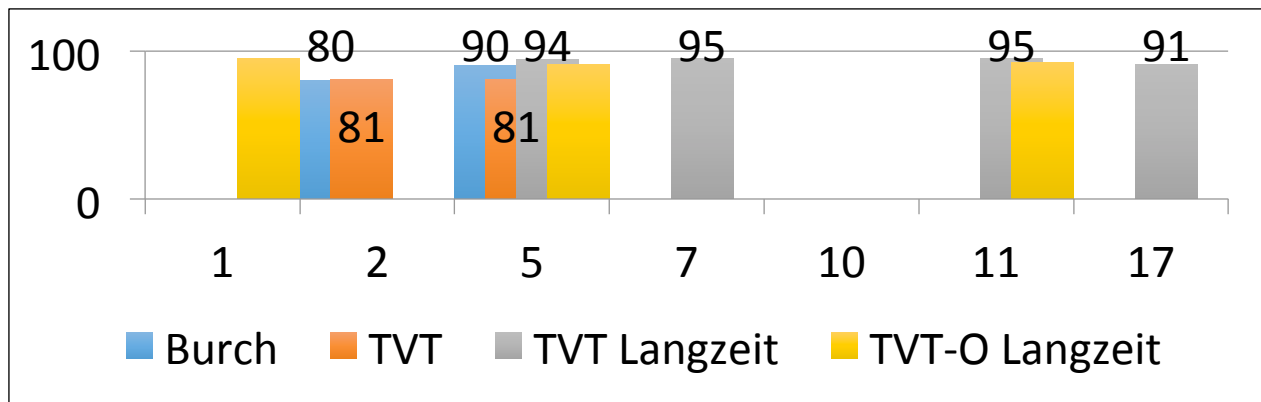
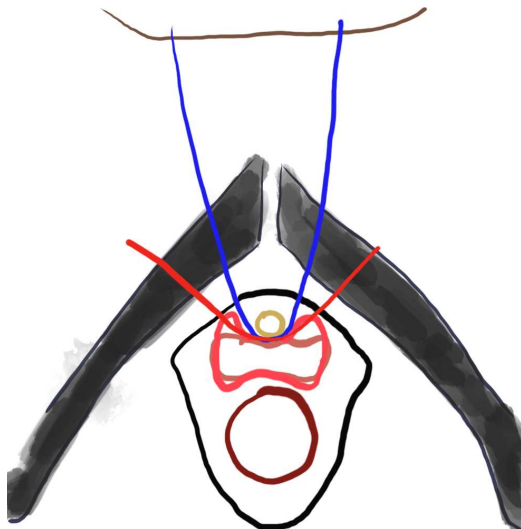


Abbildung 1. Objektive Kontinenz (in %) im Langzeitverlauf (1 bis 17 Jahre). Übersicht der vergleichenden Studien für TVT versus Burch, TVT-Langzeitdaten und TVT versus TVT-O. (48) (45, 46) (49).

Abbildung 2. Schematische Darstellung der retropubischen (blau) und transobturatorischen (rot) Schlingen. Retropubische Schlingen weisen aufgrund der retropubischen Bandrichtung einen «U»-förmigen Verlauf mit geringer potentieller Kontaktfläche zur Vaginalwand resp. lumenwärts, während die transobturatorischen Schlingen einen eher «V»-förmigen, flacheren Verlauf haben und über weitere Strecken entlang der Vaginalwand resp. Lumen verlaufen. (MC-Frage 6)



Referenzen

1. Ulmsten U, Petros P. Intravaginal slingplasty (IVS): an ambulatory surgical procedure for treatment of female urinary incontinence. *Scand J Urol Nephrol*. 1995;29(1):75-82.
2. Bemelmans BL, Chapple CR. Are slings now the gold standard treatment for the management of female urinary stress incontinence and if so which technique? *Curr Opin Urol*. 2003;13(4):301-7.
3. Petros PE, Ulmsten UI. An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl*. 1990;153:7-31.
4. Hogewoning CR, Gietelink L, Pelger RC, Hogewoning CJ, Bekker MD, Elzevier HW. The introduction of mid-urethral slings: an evaluation of literature. *Int Urogynecol J*. 2015;26(2):229-34.
5. Hogewoning CR, Gietelink L, Pelger RC, Hogewoning CJ, Bekker MD, Elzevier HW. Erratum to: The introduction of mid-urethral slings: an evaluation of literature. *Int Urogynecol J*. 2015;26(9):1403-4.
6. Enhorning G. Simultaneous recording of intravesical and intra-urethral pressure. A study on urethral closure in normal and stress incontinent women. *Acta Chir Scand Suppl*. 1961;Suppl 276:1-68.
7. Burch JC. Urethrovaginal fixation to Cooper's ligament for correction of stress incontinence, cystocele, and prolapse. *Am J Obstet Gynecol*. 1961;81:281-90.
8. DeLancey JO. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis. *Am J Obstet Gynecol*. 1994;170(6):1713-20; discussion 20-3.
9. Amid PK. Classification of biomaterials and their related complications in abdominal wall hernia surgery. *Hernia*. 1997;1:7.
10. Klutke C, Siegel S, Carlin B, Paszkiewicz E, Kirkemo A, Klutke J. Urinary retention after tension-free vaginal tape procedure: incidence and treatment. *Urology*. 2001;58(5):697-701.
11. Scheiner DA, Betschart C, Wiederkehr S, Seifert B, Fink D, Perucchini D. Twelve months effect on voiding function of retropubic compared with outside-in and inside-out transobturator midurethral slings. *Int Urogynecol J*. 2012;23(2):197-206.
12. Ward K, Hilton P, United K, Ireland Tension-free Vaginal Tape Trial G. Prospective multicentre randomised trial of tension-free vaginal tape and colposuspension as primary treatment for stress incontinence. *BMJ*. 2002;325(7355):67.
13. Heidler H. [Results and complications following suburethral tapes]. *Urologe A*. 2005;44(3):256-9.
14. Daneshgari F, Kong W, Swartz M. Complications of mid urethral slings: important outcomes for future clinical trials. *J Urol*. 2008;180(5):1890-7.
15. Delorme E. [Transobturator urethral suspension: mini-invasive procedure in the treatment of stress urinary incontinence in women]. *Prog Urol*. 2001;11(6):1306-13.
16. Kociszewski J, Rautenberg O, Kuszka A, Eberhard J, Hilgers R, Viereck V. Can we place tension-free vaginal tape where it should be? The one-third rule. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012;39(2):210-4.
17. Viereck V, Kuszka A, Rautenberg O, Wlazlak E, Surkont G, Hilgers R, et al. Do different vaginal tapes need different suburethral incisions? The one-half rule. *Neurourol Urodyn*. 2015;34(8):741-6.
18. de Leval J. Novel surgical technique for the treatment of female stress urinary incontinence: transobturator vaginal tape inside-out. *Eur Urol*. 2003;44(6):724-30.
19. Martan A, Masata J, Svabik K. [TVT SECUR System--tension-free support of the urethra in women suffering from stress urinary incontinence--technique and initial experience]. *Ceska Gynecol*. 2007;72(1):42-9.
20. Zivanovic I, Kociszewski J, Eberhard J, Viereck V. Bladder perforation after TVT-Secur procedure: how secure is TVT-Secur? *Arch Gynecol Obstet*. 2014;289(1):131-4.

21. Deval B, Levardon M, Samain E, Rafii A, Cortesse A, Amarenco G, et al. A French multicenter clinical trial of SPARC for stress urinary incontinence. *Eur Urol.* 2003;44(2):254-8; discussion 8-9.
22. Schimpf MO, Rahn DD, Wheeler TL, Patel M, White AB, Orejuela FJ, et al. Sling surgery for stress urinary incontinence in women: a systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2014;211(1):71 e1- e27.
23. Daher N, Boulanger JC, Ulmsten U. Pre-pubic TVT: an alternative to classic TVT in selected patients with urinary stress incontinence. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology.* 2003;107(2):205-7.
24. Daher N, Gagneur O, Gondry J, Mention JE, Merviel P, Boulanger JC. [Prepubic TVT: a prospective study of 164 female patients treated for stress urinary incontinence]. *Gynecol Obstet Fertil.* 2005;33(9):570-6.
25. Bonnet P, Waltregny D, Reul O, de Leval J. Transobturator vaginal tape inside out for the surgical treatment of female stress urinary incontinence: anatomical considerations. *J Urol.* 2005;173(4):1223-8.
26. Delmas V. Anatomical risks of transobturator suburethral tape in the treatment of female stress urinary incontinence. *Eur Urol.* 2005;48(5):793-8.
27. Spinosa JP, Dubuis PY, Riederer B. Transobturator surgery for female urinary continence : from outside to inside or from inside to outside : a comparative anatomic study. *Progres En Urologie.* 2005;15(4):700-6.
28. Reisenauer C, Kirschniak A, Drews U, Wallwiener D. Transobturator vaginal tape inside-out. A minimally invasive treatment of stress urinary incontinence: surgical procedure and anatomical conditions. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2006;127(1):123-9.
29. Achtari C, McKenzie BJ, Hiscock R, Rosamilia A, Schierlitz L, Briggs CA, et al. Anatomical study of the obturator foramen and dorsal nerve of the clitoris and their relationship to minimally invasive slings. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2006;17(4):330-4.
30. Hinoul P, Vanormelingen L, Roovers JP, de Jonge E, Smajda S. Anatomical variability in the trajectory of the inside-out transobturator vaginal tape technique (TVT-O). *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2007;18(10):1201-6.
31. Zahn CM, Siddique S, Hernandez S, Lockrow EG. Anatomic comparison of two transobturator tape procedures. *Obstet Gynecol.* 2007;109(3):701-6.
32. Ottem D, Stothers L. Transobturator tape: variation in the vascular anatomy of the obturator foramen. *Can J Urol.* 2007;14(5):3678-83.
33. Minassian VA, Drutz HP, Al-Badr A. Urinary incontinence as a worldwide problem. *International Journal of Gynecology & Obstetrics.* 2003;82(3):327-38.
34. Hannestad YS, Rortveit G, Sandvik H, Hunskaar S, Norwegian EsEolitCoN-T. A community-based epidemiological survey of female urinary incontinence: the Norwegian EPINCONT study. *Epidemiology of Incontinence in the County of Nord-Trondelag. J Clin Epidemiol.* 2000;53(11):1150-7.
35. Olsen AL, Smith VJ, Bergstrom JO, Colling JC, Clark AL. Epidemiology of surgically managed pelvic organ prolapse and urinary incontinence. *Obstet Gynecol.* 1997;89(4):501-6.
36. Fialkow MF, Newton KM, Lentz GM, Weiss NS. Lifetime risk of surgical management for pelvic organ prolapse or urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19(3):437-40.
37. Smith FJ, Holman CD, Moorin RE, Tsokos N. Lifetime risk of undergoing surgery for pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol.* 2010;116(5):1096-100.
38. <fda safety alert on meshes july 2011.pdf>.
39. Crosby PB. Doing it right the first time. Interview by Wesley Curry. *Physician Exec.* 1989;15(4):17-9.
40. Weber AM, Walters MD, Piedmonte MR, Ballard LA. Anterior colporrhaphy: a randomized trial of three surgical techniques. *Am J Obstet Gynecol.* 2001;185(6):1299-304; discussion 304-6.
41. Mohr S, Kuhn P, Mueller MD, Kuhn A. Painful love-"hispareunia" after sling erosion of the female partner. *J Sex Med.* 2011;8(6):1740-6.

42. Amid PK, Shulman AG, Lichtenstein IL, Hakakha M. Biomaterials for abdominal wall hernia surgery and principles of their applications. *Langenbecks Arch Chir.* 1994;379(3):168-71.
43. Kaelin-Gambirasio I, Jacob S, Boulvain M, Dubuisson JB, Dallenbach P. Complications associated with transobturator sling procedures: analysis of 233 consecutive cases with a 27 months follow-up. *BMC Womens Health.* 2009;9:28.
44. Lohse C, Weil A. A rare complication with TVT: vaginal protrusion of the tape. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2002;13(5):330-1.
45. Ward KL, Hilton P, Uk, Ireland TVTTG. A prospective multicenter randomized trial of tension-free vaginal tape and colposuspension for primary urodynamic stress incontinence: two-year follow-up. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;190(2):324-31.
46. Ward KL, Hilton P, Uk, Ireland TVTTG. Tension-free vaginal tape versus colposuspension for primary urodynamic stress incontinence: 5-year follow up. *BJOG.* 2008;115(2):226-33.
47. Nilsson CG, Kuuva N, Falconer C, Rezapour M, Ulmsten U. Long-term results of the tension-free vaginal tape (TVT) procedure for surgical treatment of female stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2001;12 Suppl 2:S5-8.
48. Nilsson CG, Palva K, Aarnio R, Morcos E, Falconer C. Seventeen years' follow-up of the tension-free vaginal tape procedure for female stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J.* 2013;24(8):1265-9.
49. Serati M, Braga A, Athanasiou S, Tommaselli GA, Caccia G, Torella M, et al. Tension-free Vaginal Tape-Obturator for Treatment of Pure Urodynamic Stress Urinary Incontinence: Efficacy and Adverse Effects at 10-year Follow-up. *Eur Urol.* 2016.
50. Latthe PM, Foon R, Tooze-Hobson P. Transobturator and retropubic tape procedures in stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis of effectiveness and complications. *BJOG.* 2007;114(5):522-31.
51. Sung VW, Schleinitz MD, Rardin CR, Ward RM, Myers DL. Comparison of retropubic vs transobturator approach to midurethral slings: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2007;197(1):3-11.
52. Long CY, Hsu CS, Wu MP, Liu CM, Wang TN, Tsai EM. Comparison of tension-free vaginal tape and transobturator tape procedure for the treatment of stress urinary incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2009;21(4):342-7.
53. Betschart C, Scheiner D, Hess E, Seifert B, Fink D, Perucchini D. Patient satisfaction after retropubic and transobturator slings: first assessment using the Incontinence Outcome Questionnaire (IOQ). *Int Urogynecol J.* 2011;22(7):805-12.
54. Ross S, Robert M, Swaby C, Dederer L, Lier D, Tang S, et al. Transobturator tape compared with tension-free vaginal tape for stress incontinence: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2009;114(6):1287-94.
55. DeSouza R, Shapiro A, Westney OL. Adductor brevis myositis following transobturator tape procedure: a case report and review of the literature. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2007;18(7):817-20.
56. Al-Singary W, Shergill IS, Allen SE, John JA, Arya M, Patel HR. Trans-obturator tape for incontinence: a 3-year follow-up. *Urol Int.* 2007;78(3):198-201.
57. Feng CL, Chin HY, Wang KH. Transobturator vaginal tape inside out procedure for stress urinary incontinence: results of 102 patients. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19(10):1423-7.
58. Kuhn A, Burkhard F, Eggemann C, Mueller MD. Sexual function after suburethral sling removal for dyspareunia. *Surg Endosc.* 2009;23(4):765-8.
59. Kuhn A, Eggeman C, Burkhard F, Mueller MD. Correction of erosion after suburethral sling insertion for stress incontinence: results and related sexual function. *Eur Urol.* 2009;56(2):371-6.
60. Viereck V, Rautenberg O, Kociszewski J, Grothey S, Welter J, Eberhard J. Midurethral sling incision: indications and outcomes. *Int Urogynecol J.* 2013;24(4):645-53.

61. Ford AA, Rogerson L, Cody JD, Ogah J. Mid-urethral sling operations for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(7):CD006375.
62. Ethicon, a subsidiary of Johnson & Johnson. Gynecare TVT Secur Vaginal Mesh manufactured by Ethicon. Recall by Johnson & Johnson, 2012 [Available from: <http://www.yourlawyer.com/topics/overview/johnson-johnson-ethicon-gynecare-transvaginal-mesh-complications-side-effects-lawsuits>].
63. Andrada Hamer M, Larsson PG, Teleman P, Bergqvist CE, Persson J. One-year results of a prospective randomized, evaluator-blinded, multicenter study comparing TVT and TVT Secur. *Int Urogynecol J*. 2013;24(2):223-9.
64. Mostafa A, Lim CP, Hopper L, Madhuvrata P, Abdel-Fattah M. Single-incision mini-slings versus standard midurethral slings in surgical management of female stress urinary incontinence: an updated systematic review and meta-analysis of effectiveness and complications. *Eur Urol*. 2014;65(2):402-27.
65. Nambiar A, Cody JD, Jeffery ST. Single-incision sling operations for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014(6):CD008709.
66. Oliveira R, Botelho F, Silva P, Resende A, Silva C, Dinis P, et al. Exploratory study assessing efficacy and complications of TVT-O, TVT-Secur, and Mini-Arc: results at 12-month follow-up. *Eur Urol*. 2011;59(6):940-4.
67. Hinoul P, Vervest HA, den Boon J, Venema PL, Lakeman MM, Milani AL, et al. A randomized, controlled trial comparing an innovative single incision sling with an established transobturator sling to treat female stress urinary incontinence. *J Urol*. 2011;185(4):1356-62.
68. Palomba S, Oppedisano R, Torella M, Falbo A, Maiorana A, Materazzo C, et al. A randomized controlled trial comparing three vaginal kits of single-incision mini-slings for stress urinary incontinence: surgical data. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2012;163(1):108-12.
69. Amat ITL, Martinez Franco E, Lailla Vicens JM. Contasure-Needleless compared with transobturator-TVT for the treatment of stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J*. 2011;22(7):827-33.
70. Serati M, Salvatore S, Uccella S, Artibani W, Novara G, Cardozo L, et al. Surgical treatment for female stress urinary incontinence: what is the gold-standard procedure? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2009;20(6):619-21.
71. Ulmsten U, Henriksson L, Johnson P, Varhos G. An ambulatory surgical procedure under local anesthesia for treatment of female urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 1996;7(2):81-5; discussion 5-6.
72. Schierlitz L, Dwyer PL, Rosamilia A, Murray C, Thomas E, De Souza A, et al. Three-year follow-up of tension-free vaginal tape compared with transobturator tape in women with stress urinary incontinence and intrinsic sphincter deficiency. *Obstet Gynecol*. 2012;119(2 Pt 1):321-7.
73. Miller JJ, Botros SM, Akl MN, Aschkenazi SO, Beaumont JL, Goldberg RP, et al. Is transobturator tape as effective as tension-free vaginal tape in patients with borderline maximum urethral closure pressure? *Am J Obstet Gynecol*. 2006;195(6):1799-804.
74. Lim YN, Dwyer PL. Effectiveness of midurethral slings in intrinsic sphincteric-related stress urinary incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2009;21(5):428-33.
75. Ogah J, Cody JD, Rogerson L. Minimally invasive synthetic suburethral sling operations for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009(4):CD006375.
76. Athanasiou S, Grigoriadis T, Kalamara E, Sotiropoulou M, Antsaklis A. MIXED URODYNAMIC INCONTINENCE: TVT or TVT-O? *International Urogynecology Journal*. 2009;20:S218-S.
77. Duckett JR, Basu M. TVT vs TOT: a case controlled study in patients with mixed urodynamic stress incontinence and detrusor overactivity. *Int Urogynecol J*. 2010;21(7):763-6.
78. Stav K, Dwyer PL, Rosamilia A, Schierlitz L, Lim YN, Lee J. Midurethral sling procedures for stress urinary incontinence in women over 80 years. *Neurourol Urodyn*. 2010;29(7):1262-6.

79. Stav K, Dwyer PL, Rosamilia A, Schierlitz L, Lim YN, Chao F, et al. Repeat synthetic mid urethral sling procedure for women with recurrent stress urinary incontinence. *J Urol*. 2010;183(1):241-6.
80. Houwert RM, Venema PL, Aquarius AE, Bruinse HW, Roovers JP, Vervest HA. Risk factors for failure of retropubic and transobturator midurethral slings. *Am J Obstet Gynecol*. 2009;201(2):202 e1-8.
81. Liapis A, Bakas P, Creatsas G. Tension-free vaginal tape in the management of recurrent urodynamic stress incontinence after previous failed midurethral tape. *Eur Urol*. 2009;55(6):1450-5.
82. Rechberger T, Futyma K, Jankiewicz K, Adamiak A, Bogusiewicz M, Skorupski P. Body mass index does not influence the outcome of anti-incontinence surgery among women whereas menopausal status and ageing do: a randomised trial. *Int Urogynecol J*. 2010;21(7):801-6.
83. Kuuva N, Nilsson CG. A nationwide analysis of complications associated with the tension-free vaginal tape (TVT) procedure. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2002;81(1):72-7.
84. Mowat A, Maher C, Ballard E. Surgical outcomes for low-volume vs high-volume surgeons in gynecology surgery: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2016;215(1):21-33.